حل تمارين فيزياء ٢ الفصل الأول

1)

a)

يدور عقرب الثواني خلال **1h** بمقدار **60** دورة وبالتالي :

$\Delta \theta = 60 (-2 \pi) = - 120 \pi = -120 \times 3.14 = - 376.8 \approx - 377$ rad

b)

يدور عقرب الدقائق خلال **1h** بمقدار دورة واحدة وبالتالي :

$\Delta \theta = -2 \pi = - 6.28$ rad .

c)

يدور عقرب الدقائق خلال **1h** بمقدار $\frac{5}{60} = \frac{1}{12}$ من الدورة وبالتالي :

$$\Delta \theta = (\frac{1}{12})(-2\pi) = \frac{-\pi}{6} = 0.524 \; rad$$

2)

$$r = \frac{a}{\alpha} = \frac{1.85}{5.23} = 0.354 \, m \, .$$

قطر الإطار **2r = 2 × 0.354 = 0.707 m .**

3)

a)

$\alpha_1 = \alpha_2 = 1.85 \; m/s^2$ التسارع الخطي للعربة والقاطرة هو نفسه لأن لهما نفس السرعة الخطية

b)

التسارع الزاوي للعربة $\alpha_1 = 5.23 \; rad/s^2$

التسارع الزاوي للقاطرة $\alpha_2 = \frac{a_2}{r} = \frac{1.85}{0.24} = 7.7 \, rad / s^2$

نلاحظ أن التسارع الزاوي يزداد بنقصان نصف القطر لوجود علاقة عكسية بينهما

حيث $r = \frac{48}{2} = 24$ cm $= 0.24$ m

8)

$$\omega_i = 635 \, rev / \min = \frac{635 \times 2\pi}{60} = 66.5 \, rad / s$$

$$\omega_f = 0.0 \qquad \Delta\omega = -66.5 \, rad / s$$

$$\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} = \frac{-66.5}{8.0} = -8.3 \, rad / s^2$$

10)

$$F = \frac{\tau}{r \sin\theta} \qquad r = 25 cm = 0.25 \, m$$

$$F = \frac{35}{0.25 \sin 90} = 1.4 \times 10^2 \, N$$

11) $r = \frac{\tau}{F \sin\theta} = \frac{55.0}{(135)\,(\sin 90)} = 0.407 \, m$.

13)

$$\theta = 90^o - 35^o = 55^o$$

$$\tau = F\ r\sin\theta = m\ g\ r\sin\theta$$
$$= 65\times 9.8\times 0.18\times \sin 55 = 94\ N.m$$

إذا كانت البدالة رأسية :

θ = 0.0° **τ = m g r sin θ = 6.5 × 9.8 × 0.18 sin (0) = 0.0 N. m .**

14)

عند الاتزان بتساوي العزمين

$F_A\ r_A = F_s\ r_c$

$$r_s = \frac{F_A\ r_A}{F_s} = \frac{m_A\ g\ r_A}{m_s\ g\ r_s} = \frac{m_A\ r_A}{m_s} = \frac{43\times 1.8}{52} = 1.5\,m$$

15)

r = 7.70 cm = 0.077 m .

τ = F. r

= -35.0 × 0.077 = -2.7 N . m

العزم اللازم لمنع الإطار من الدوران = **2.7 N . m**

16)

$\tau_1 = \tau_2$ **$m_1\ g\ r_1 = m_2\ g\ r_2$**

$$m_1 = \frac{m_2\ r_2}{r_1} = \frac{(0.23)(1.1)}{4.5} = 0.056\,kg$$

18)

عزم ذراع التدوير τ_1

عزم ذراع الإطار الخلفي τ_2

$\tau_1 = -\tau_2$

$F_1\ r_1 \sin\theta = -F_2\ r_2$

$$F_2 = \frac{-F_1\ r_1\sin\theta}{r_2} = \frac{-m\ g\ r_1\sin\theta}{r_2}$$
$$= \frac{-65.0\times 9.8\times 0.170\sin 45}{0.097} = -789\,N$$

21)

(محصلة العزم) $\tau_{net} = \tau_1 + \tau_2$

$= (F_1 + F_2)\ r$ = (- 43 + 67) (1.2) = 29 N . m

2r = 2.4 m $r = \frac{2.4}{2}$ **= 1.2 m**

23)

المركز F_{center} = Fg = 24 × 9.8 = 2.4 × 10^2 N

الطرف F_{end} = 0 N

50)

v = r ω **r = 45 cm = 0.45 m**

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{23}{0.45} = 51\ rad\ /\ s$$

51)

$$\theta = \frac{d}{r} = \frac{1.50}{2.50} = 0.600\,rad$$

52)

r = 22 cm = 0.22 m

d = r θ = 0.22 (128°) $\left(\frac{2\pi}{360}\right) = 0.49\,m$

55)

v = r ω = 7.00 × 2.5 = 17.5 cm / s

57)

a_c = ω^2 r $\left(\frac{g}{9.8}\right)$ $r = \frac{0.43}{2} = 0.215$

= $\left(542 \times \frac{2\pi}{60}\right)^2 (0.215)\frac{g}{9.8} = 71g$

58)

ω = $\sqrt{\frac{a_c}{r}} = \sqrt{\frac{0.35\times10^6\times9.8}{0.025}} \times \frac{60}{2\pi}$

ω = 1.1 × 10^5 rev / min   دورة / دقيقة

r = 2.50 cm = 0.025 m   **0.35 × 10^6 g = 0.35 × 10^6 × 9.8**

59)

نؤثر بأقل قوة عندما تكون الزاوية θ = 90°

$$F = \frac{\tau}{r\sin\theta} = \frac{8.0}{0.35(\sin 90)} = 23N$$

60)

τ = F r sin θ = 15 × 0.25 sin 90° = 3.8 N . m

61)

a)

أقل قوة = النصف

F = m g = $\frac{1}{2}$ **(12.5) 9.8 = 61.2 N**

b)

أكبر قوة = المثل

F = (12.5) (9.8) = 122 N

66)

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_f - \omega_i}{\Delta t}$$

$$= \frac{7200-0}{1.5}\left(\frac{2\pi}{60}\right) = 5.0\times10^2\ rad\ /\ s^2$$

69)

v = r ω

= 0.012 $\left(\frac{-2\pi}{60}\right) = -1.3\times10^{-3}\ m\ /\ s$

حل تمارين فيزياء ٢ الفصل الثاني



1) a) P = m v

بإتجاه الشرق

$$= 725 \times 115 \left(\frac{1000}{5600}\right) = 2.32 \times 10^4 \ kg.m/s$$

b) $v = \frac{p}{m}$

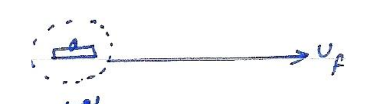
بإتجاه الشرق

$$\frac{2.32 \times 10^4}{2175}\left(\frac{3600}{1000}\right) = 38.4\,km/h$$

4)

a)





b)

التغير في الزخم = الدفع

$\Delta P = F \Delta t$

$= m (v_f - v_i)$

$= 240 (28 – 6.0) = 5.28 \times 10^3$ kg m/s

c)

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

$$= \frac{5.28 \times 10^3}{60.0} = 88.0\,N$$

12) $P_i = P_f$

$mv_{i1} + mv_{i2} = 2\,m\,v_f$

$$v_f = \frac{v_{i1} + v_{i2}}{2} = \frac{2.2 + 0}{2} = 1.1\,m/s$$

14)

$$v_{i1} = \frac{(m_1 + m_2)v_f}{m_1}$$

$35\,g = 0.035\,kg$

$$= \frac{(0.035 + 5)(8.6)}{0.0350} = 1.2 \times 10^3\,m/s$$

$$v_{f_1}=\frac{m_2(v_{i_2}-v_{f_2})}{m_1}$$

$$=\frac{(0.035)(475-275)}{2.5}=2.8\,m/s$$

51)

$$\Delta t=\frac{m\,\Delta v}{F}$$

$$=\frac{(0.058)(62.0)}{272}=0.013\,s$$

52)

a)

$$\Delta P=m(v_f-v_i)$$

$$=(0.145)(-58-42)=-14\ kg.m/s$$

b)

$F\,\Delta\,t=\Delta\,P$

$$F=\frac{\Delta P}{\Delta t}$$

$$F=\frac{-14}{4.6\times10^{-4}}=-3.2\times10^{4}\,N$$

53)

$\Delta\,P = F\,\Delta\,t$

$= (186)\ (0.40) = 74$ N.s $= 74$ kg.m/s

$$\Delta v=\frac{\Delta P}{m}=\frac{74}{7.3}=10\,m/s$$

54)

a) $\Delta\,P = m\,\Delta\,v = m\,(v_f - v_i)$

$= 5500\,(7.8 – 4.2) = 2.0 \times 10^4$ kg.m/s

b)

$$F=\frac{\Delta P}{\Delta t}=\frac{2.0\times10^{4}}{15.0}=1.3\times10^{3}\,N$$

55)

m = 6.09 = $\frac{6.0}{1000}\,kg=0.006\,kg$

$$F=\frac{m(v_f-v_i)}{\Delta t}$$

$$F=\frac{0.006(0-350)}{1.8\times10^{-3}}=-1.2\times10^{3}\,N$$

56)

$$F=\frac{m(v_f-v_i)}{\Delta t}=\frac{0.24(-2.4-3.8)}{0.025}=-60\,N$$

57)

الدفع $= F \Delta t = (30.0)(0.16) = 4.8$ N.s

58)

$p = m v = (m_1 + m_2) v$
$= (35.6 + 1.3)(9.5) = 3.5 \times 10^2$ kg m/s

59)

$F \Delta t = m \Delta v = m (v_f - v_i)$

$v_i = 0$ $\qquad v_f = \frac{F \Delta t}{m} = \frac{(30.0)(0.16)}{(0.115)} = 42\, m/s$

60)

a)
$F \Delta t = m \Delta v = m (v_f - v_i)$
$= 25 (8.0 - 12) = -1.0 \times 10^2 = -100$ kg . m/s

b)
$F = 25 (-8.0 - 12) = -5.0 \times 10^2 = -500$ kg . m/s

61)

مساحة الشكل = مساحة المثلث = $\frac{1}{2}$ القاعدة × الارتفاع = الدفع

الدفع $= \frac{1}{2} (2.0)(2.0) = 2.0$ N.s

الدفع $= m \Delta v$

$2.0 = (0.150)(v_f - 12)$

$v_f = \frac{2.0}{0.150} + 12 = 25$ m / s

62)

a) $\Delta P = m (v_f - v_i)$
$= 0.145 (0 - 35) = -5.1$ Kg . m/s

b)

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{-5.1}{0.050} = -100\, N$$

c)

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{-5.1}{0.50} = -10\, N$$

63)

a) $F \Delta t = m (v_f - v_i)$
$\Delta P = 0.115 (-25 - 37) = -7.1$ kg . m/s

b)

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{-7.1}{5.0\times10^{-4}} = -1.4 \times 10^4 \text{ N}$$

64)

a) $F\,\Delta t = m\,(v_f - v_i)$

$\Delta P = 4.7 \times 10^{-26}\,(-550 - 500) = -5.2 \times 10^{-23}$ kg . m/s

b)

$F_{total} =$ عدد التصادمات $\frac{\Delta P}{\Delta t}$

$$= 1.5 \times 10^{23} \times \frac{-5.2\times10^{-23}}{1.0} = 7.8\,N$$

66)

a)

$F\,\Delta t = m\,\Delta v = m\,(v_f - v_i)$

$\Delta P = 20.0\,(0 - 10.0) = -200$ kg . m/s

b)

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{-20.0}{0.050} = -4.0\times10^3\,N$$

c)

$F_g = m\,g$ $\qquad m = \frac{F_g}{g} = \frac{4.0\times10^3}{9.8} = 4.1\times10^2\,kg$

d)

لا

e)

استخدام كرسي الأطفال في السيارة أكثر أمانًا من احتضان الطفل وقت وقوع التصادم

67)

$F\,\Delta t = m\,\Delta v \qquad \Delta t = \frac{m\,\Delta v}{F}$

$\Delta t = \frac{(72000)(0.63)}{35} \qquad \Delta t = 1.3\times10^3\,s = 22\,\text{min}$

72)

$m_1 v_i = -m_2\,v_f$

$$vf = \frac{m_1 v_i}{-m_2} = \frac{(5.0)(0.12)}{-2.0} = -0.3\,m/s$$

78)

$\Delta P = F\,\Delta t = (6.00)\,(10.0) = 60.0$ N.s $= 60.0$ kg m/s

$$\Delta v = \frac{\Delta P}{m} = \frac{60.0}{3.00} = 20.0\,m/s$$

79)

a) $\Delta P = m\,(v_f - v_i) = 625\,(44.0 - 10.0)$

$\Delta P = 2.12 \times 10^4$ kg . m / s

b) $F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{2.12\times10^4}{68.8} = 313N$

80)

a)

$\Delta P = m(v_f - v_i)$

$= 845(100-0)(\frac{1000}{3600}) = 2.35\times10^4\ kg.m/s$

b)

$F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$

$= \frac{2.35\times10^4}{0.90} = 2.6\times10^4\ N$

c)

الذي ولد القوة هو احتكاك السيارة بالطريق

حل تمارين فيزياء ٢ الفصل الثالث

1) $\because W = \Delta KE = 0.675$ J

a) بمضاعفة القوة يتضاعف الشغل وبالتالي تتضاعف الطاقة الحركية

$\therefore \Delta KE = 0.675\times2 = 1.35J$

بمضاعفة القوة ونقصان المسافة إلى النصف فإن مقدار التغير في الطاقة الحركية يبقى ثابت كما هو

$\Delta KE = 0.68$ J

2) a) $W_1 = \text{Fd}$

$= 825\times35 = 2.9\times10^4$ J

b) $W_2 = 2W_1 = 2\times2.9\times10^{14} = 5.8\times10^4$ J

لأنه بمضاعفة القوة يتضاعف الشغل.

3)

a) $W = \text{Fd} = \text{mgd}$

$= 7.5\times9.8\times8.2 = 6.0\times10^2$ J

b) $W = \text{Fd} + \text{mgd}$

$= (645)(8.2) + 6.0\times10^2 = 5.9\times10^3$ J

c) $p = \frac{W}{t} = \frac{5.9\times10^3}{30.0\times60} = 3.3\ W$

4) $W = \text{Fd}\ \cos\theta$

$= (255)(30.0)\cos(50^\circ) = 4.92\times10^3$ J

5) $W = \text{Fd} \cos\theta$

$= 2(255)(15)(\cos 15^\circ) = 6.5 \times 10^3 \text{ J}$

6) a) $W = \text{Fd}$

$= (215)(4.20) = 903 \text{ J}$

b) $W = \text{Fd} \cos\theta$

$= (215)(4.20)(\cos 180^\circ) = -903 \text{ J}$

7) $W = \text{Fd} \cos\theta$

$= (628)(15.0)(\cos 46^\circ) = 6.54 \times 10^3 \text{ J}$

8) a) $W = \text{Fd}$

$= 25 \times 275 = 6.9 \times 10^3 \text{ J}$

b) $W = \text{Fd} \cos\theta = \text{mgd} \cos\theta$

$= 13 \times 9.8 \times 275 \cos(115^\circ)$

$= -1.5 \times 10^4 \text{ J}$

القوة باتجاه المحور الصـادي السـالب والإزاحة تميل عن الأفقي بزاوية 25° $\therefore$ الزاوية بين الإزاحة والقوة مقدارها $(90 + 25 = 115^\circ)$

9) $p = \dfrac{W}{t} = \dfrac{\text{Fd}}{t}$

$= \dfrac{575 \times 20}{10} = 1.15 \times 10^3 \ W = 1.15 \text{ k}W$

10) a) $p = \dfrac{W}{t} = \dfrac{\text{Fd}}{t}$

$= \dfrac{145(60)}{25} = 348 \text{ W}$

b) $p = \text{Fv}$ لأن إذا تضاعفت السرعة فإن القدرة تتضاعف

$p = 348 \times 2 = 696 \ W$

11) a) $p = \dfrac{W}{t} = \dfrac{\text{mgd}}{t}$

$= \dfrac{35 \times 1 \times 9.8 \times 110}{60} = 628.8 \ W \approx 0.63 \text{ k}W$

12) a) $p = \dfrac{W}{t} = \dfrac{\text{Fd}}{t}$

$= \dfrac{65 \times 10^3 \times 35}{17.5} = 1.3 \times 10^5 \ N$

13) $p = \dfrac{W}{t} = \dfrac{\text{Fd}}{t} \Rightarrow t = \dfrac{\text{Fd}}{p}$

$t = \dfrac{6.8 \times 10^3 \times 15}{0.3 \times 10^3} = 340 \text{ s} = 5.7 \text{ min}$

15) $W = \text{Fd} = 80 \times 10 = 8 \times 10^2 \text{ J}$

16) $W = \text{Fd} = \text{mgd} \sin\theta = 185 \times 9.8 \times 10 \sin 11 = 3.46 \times 10^3 \text{ J}$

18) $p = \frac{W}{t} = \frac{\text{mgd}}{t}$

$$= \frac{1.1\times10^{3}\times9.8\times40}{12.5} = 3.4\times10^{4}\ W$$

19) $W = \text{mgd}$

$$= (0.18\times9.8\times2.5) = 4.4\ \text{J}$$

20) $m = \frac{W}{\text{gd}}$

$$= \frac{7.0\times10^{3}}{9.8\times1.2} = 6.0\times10^{2}\ \text{kg}$$

25) a) $\text{IMA} = \frac{\text{de}}{\text{dr}} = \frac{0.20}{0.050} = 4.0$

b) $\text{MA} = \frac{\text{Fr}}{\text{Fe}} = \frac{1.7\times10^{4}}{1.1\times10^{4}} = 1.5$

c) $\text{e} = \frac{\text{MA}}{\text{IMA}}\times100 = \frac{1.5}{4.0}\times100 = 38\%$

30) $\text{MA} = \frac{\text{Fr}}{\text{Fe}}$ $\quad$ $\text{Fr} = (\text{MA})(\text{Fe}) = \frac{\text{de}}{\text{dr}}\ \text{Fe}$

$\left(\text{MA} = \text{IMA} = \frac{\text{de}}{\text{dr}}\right)$ $\quad$ $\text{Fr} = \frac{1.5(875)}{0.25} = 5.2\times10^{3}N$

53) $W = \text{Fd} = \text{mgd}$

$$= 150\times9.8\times8 = 1\times10^{4}\ \text{J}$$

54) $W = \text{Fd} = \text{mgd}$

$$\text{m} = \frac{w}{\text{gd}} = \frac{176}{9.8\times0.3} = 59.9\ \text{kg}$$

55) $W = \text{mgd}$

$$= 84.5\times9.8\times1.2 = 988\ \text{J}$$

56) $W = \text{Fd} \Rightarrow \text{F} = \frac{W}{\text{d}} = \frac{2.20\times10^{3}}{2.00} = 1.1\times10^{3}N$

57) $W = \text{Fd} = 551\times161\times10^{3} = 8.87\times10^{7}\ \text{J}$

58) $p=\frac{W}{t}=\frac{\text{Fd}}{t}=\frac{(15.0)(2.51)}{30.0}=126\ W$

59) $W=\text{Fd}=\text{mgd}$
$=(2.2)(9.80)(0.35)=7.5\text{ J}$

60) a) $W=\text{Fd}=(300.0)(30.0)=9.00\times10^{3}\text{ J}=9.00\text{ kJ}$

b) $p=\frac{W}{t}$
$=\frac{9.00\times10^{3}}{3.00}=3.00\times10^{3}\ w=3.00\text{ k}W$

61) $W=\text{Fd}\cos\theta$
$\text{d}=2\pi r=2\times3.14\times25.0=157\text{ m}$
$W=(38.0)(157)\cos42^{\circ}=4.44\times10^{3}\text{ J}$

62) $W=\text{Fd}\cos\theta$
$=(88.0)(1.2\times10^{3})(\cos41^{\circ})=8.0\times10^{4}\text{ J}$

63) $W=\text{Fd}\cos\theta$
$\theta=\cos^{-1}\left(\frac{w}{\text{Fd}}\right)=\cos^{-1}\frac{1210}{(75.0)(20.0)}=36.2^{\circ}$

66) $W=\text{Fd}\cos\theta$
$=(225)(65.3)(\cos35^{\circ})=1.20\times10^{4}\text{ J}$

67) $W=\text{Fd}\sin\theta=\text{mgd}\sin\theta$
$=52\times9.80\times227\sin31^{\circ}=6.0\times10^{4}\text{ J}$

68) $p=\frac{W}{t}=\frac{\text{Fd}\cos\theta}{t}$
$\text{d}=\frac{pt}{\text{F}\cos\theta}=\frac{(64.6)(90.0)}{(115)\cos22.5^{\circ}}=54.7\ m$

71) $p=\frac{W}{t}=\frac{\text{Fd}}{t}=\text{Fv}$
$=6.0\times10^{3}(15)=9.0\times10^{4}\ W=90.0\text{ k}W$

77)

للتحويل من km/h⟶m/s فإننا نقسم على 3.6

$$76 \text{ km/h} = \frac{76}{3.6} = 21.11 \text{ m/s}$$

$$p = \frac{W}{t} = \frac{\text{Fd}}{t} = \text{Fv} \Rightarrow \text{F} = \frac{p}{\text{v}}$$

$$\text{F} = \frac{48 \times 10^3}{21.11} = 2.3 \times 10^3 N$$

80) $\text{efficiency} = \frac{W_\circ}{W_i} \times 100 \Rightarrow W_i = \frac{(W_\circ)(100)}{\text{eff}} = \frac{(\text{mgd})(100)}{90.0}$

$$W_i = \frac{18.0 \times 9.80 \times 0.50 \times 100}{90.0} = 98 \text{ J}$$

81) a) $\text{IMA} = \frac{\text{de}}{\text{dr}} = \frac{3.90}{0.975} = 4.00$

b) $\text{MA} = \frac{\text{Fr}}{\text{Fe}} = \frac{1345}{375} = 3.59$

c) $\text{eff} = \frac{\text{MA}}{\text{IMA}} \times 100$

$$= \frac{3.59}{4.00} \times 100 = 89.8\%$$

82) a) $\text{MA} = \frac{\text{Fr}}{\text{Fe}} = \frac{\text{mg}}{\text{Fe}} = \frac{(0.50)(9.8)}{1.4} = 3.5$

b) $\text{IMA} = \frac{\text{de}}{\text{dr}} = \frac{40.0}{10.0} = 4.00$

c) $\text{eff} = \frac{\text{MA}}{\text{IMA}} \times 100$

$$= \frac{3.5}{4.00} \times 100 = 88\%$$

84) $\text{e} = \frac{W_\circ}{W_i} \times 100 = \frac{\text{Fr dr}}{W_i} \times 100 = \frac{\text{mgdr}}{W_i} \times 100$

$$W_i = \frac{\text{mg dr}}{\text{e}} \times 100$$

$$= \frac{(215)(9.8)(5.65)(100)}{72.5} = 1.64 \times 10^4 \text{ J}$$

85) a) $W = Fgd = mgh$

$$F = Fg = \frac{mgh}{d}$$

$$= \frac{(25)(9.80)(4.5)}{18} = 61\,\text{N}$$

b) $\text{IMA} = \frac{de}{dF} = \frac{18}{4.5} = 4.00$

c) $\text{MA} = \frac{Fr}{Fe} = \frac{mg}{Fe} = \frac{25 \times 9.80}{75} = 3.3$

$$\text{eff} = \frac{\text{MA}}{\text{IMA}} \times 100 = \frac{3.3}{4.0} \times 100 = 82\%$$

92) a) $W_i = Fd = (496)(2.10) = 1.04 \times 10^3\ \text{J}$

b) $d = 0.850$

$$W_\circ = Fgd = mgd = (115)(9.80)(0.850) = 958\ \text{J}$$

c) $e = \frac{W_\circ}{W_i} \times 100$

$$= \frac{958}{1.04 \times 10^3} \times 100 = 92.1\%$$

حل تمارين فيزياء ٢ الفصل الرابع

1) $W = KE_f - KE_i = \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$

$V_f = 0 \Rightarrow KE_f = 0$

$W = -\frac{1}{2} mv_i^2 = -\frac{1}{2}(52)(2.5)^2 = -160\text{J}$

ليصل الجسم إلى نفس سرعته فعليه أن يبذل شغل مقدراه W= +160 J

وذلك لأن ∴ $v_i = 0$ $v_f = 2.5 m/s$

طاقة الحركة الابتدائية ∴

2) $KE_i = \frac{1}{2} mv_i^2$

$= \frac{1}{2} (875.0)(22.0)^2 = 2.12 \times 10^5$ J

طاقة الحركة النهائية ∴

$KE_f = \frac{1}{2}mv_f^2 = \frac{1}{2} (875.0)(44.0)^2 = 8.47 \times 10^5$ J

الشغل المبذول ∴

$W = KE_f - KE_i = 8.47 \times 10^5 - 2.12 \times 10^5 = 6.35 \times 10^5$ J

الطاقة الحركية للمذنب

3) $KE = \frac{1}{2} mv^2$

$= \frac{1}{2} (7.85 \times 10^{11})(2.5 \times 10^4)^2 = 2.45 \times 10^{20}$ J

$\frac{KE\ (comet)}{KE\ (bomb)} = \frac{2.45 \times 10^{20}}{4.2 \times 10^{15}} = 5.8 \times 10^4$

عندما يكون مستوى الإسناد أعلى من موضع الجسم فان الارتفاع h يكون بالسالب

4)

$PE = mgh = (7.30)(9.80)(-6.10) = -43.6$ J

5) $W = Fd = mg(h_f - h_i)$

$= 20.0(9.8)(0.00 - 1.20) = -2.35 \times 10^2$ J

عند الإنزال يكون الشغل سالب

6) $PE = mg (h_f - h_i)$

$= 2.2 \times 9.8 (2.10 – 0.80) = 28J$

عند الرفع يكون الشغل موجب

7) $\Delta pe = mg (hf - hi)$

$=1.8 \times 9.8 (0.0-6.7) = 1.2\times10^{2}$ J

8) $(\Delta pE)_1$ التغير في الطاقة عند رفع الصندوق

$(\Delta pE)_3$ التغير في الطاقة عند إنزال الصندوق

عند دفع الصندوق أفقياً فانه لم يحدث تغير في الارتفاع وبالتالي فان مقدار التغير في الطاقة = صفر

$(\Delta pE)_2 = 0$

مقدار التغير في الطاقة الكلية $(\Delta pe)_{sum}$= صفر

$(\Delta pE)_{sum} = (\Delta pE)_1 + (\Delta pE)_2 + (\Delta pE)_3$

$= \Delta pE + 0 - \Delta pE = 0$

10) a) $pE_1 = mgh$

$= 25.0\times9.8\times425=1.04\times10^5$ J $= 10.4\times10^4$ J

b) $\Delta pE_2 =mgh$

$= 25.0\times9.8 \times225 =5.51\times10^4$ J

$=\Delta pE = pE_1 - PE_2$

$= 10.4\times10^4 -5.5\times10^4 = 4.8g \times10^4$ J

$KE = \frac{1}{2} mv^2$

$= \frac{1}{2}$ 14)

$\times 85.0\ (8.5)^2 = 3.1 \times 10^3$ J

$KE_i + pE_i = KE_f + pE_f$

$= \frac{1}{2}\ mv^2 + 0 = 0 +$

$h = \frac{v^2}{2g} = \left(\frac{8.5}{2\times 9.8}\right)^2 = 3.7m$

53) $KE = \frac{1}{2}\ mv^2 = \frac{1}{2} \times 1600 \times (12.5)^2 = 1.3\times 10^5$ J

54) $KE = \frac{1}{2}\ mv^2 = \frac{1}{2} \times 1525 \left(\frac{108}{3.6}\right)^2 = 6.86\times 10^5$ J

55) $KE = \frac{1}{2}\ mv^2 = \frac{1}{2}\ m \left(\frac{d}{t}\right)^2$

$= \frac{1}{2} \times 45 \times \left(\frac{1.8\times 1000}{10.0\times 60}\right)^2 = 203$ J

56) a) $KE_1 = \frac{1}{2}\ mv^2 = \frac{1}{2} \times 45 \times (10.0)^2 = 2.3\times 10^3\ J = 23.0\times 10^2$ J

b)) $KE_2 = \frac{1}{2}\ mv^2 = \frac{1}{2} \times 45 \times (5.0)^2 = 5.6\times 10^2$ J

$\frac{KE_1}{KE_2} = \frac{23.0\times 10^2}{5.6\times 10^2} = \frac{4}{1}$

60) a) $\Delta KE = KE_f - KE_i = \frac{1}{2}\ m\ (v_f^2 - v_i^2)$

$= \frac{1}{2} \times 15.0\ ((3.20)^2 - (7.5)^2 = -345$ J

b) $W = \Delta kE = -345$ J الشغل المبذول = التغير في الطاقة

c) $W = Fd \Rightarrow d = \frac{W}{f} = \frac{-345}{-10.0} = 34.5m$

إشارة القوة سالبة لأنها قللت من قيمة سرعة العربة أي اتجاه القوة عكس اتجاه الحركة .

61) $PE = mgh$

$= 60.0 \times 9.8 \times 3.5 = 2.1\times10^3$ J

62) $pE = mgh$

$=6.4 \times 9.8 \times 2.1 = 1.3 \times10^2$ J

64) $pE = mgh$

$= 180 \times 9.8 \times 1.95 = 3.4 \text{ x} 10^3$ J

65) $h = \frac{KE}{mg} = \frac{1960}{10.0 \times 9.8} = 20.0$ m

66) $pE = mg \Delta h = F\Delta h = Fg (h_f - h_i)$

$= 12.0 (2.15 - 0.75) = 17$ J

67) $m = \frac{W}{gh}$

$= \frac{1.0}{9.8 \times 1.0} = 0.102$ kg

70) a) $\Delta KE = KE_f - KE_i = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$

$= \frac{1}{2} \left(2.0 \times10^3\right) \left((0.0)^2 - (12.0)^2 \right) = - 1.44 \times10^5$ J

b) $W = \Delta KE = = - 1.44 \times10^5$ J الشغل المبذول = التغير في الطاقة الحركية

c) $F = \frac{W}{d} = - \frac{1.44\times10^5}{0.500} = - 2.88 \times10^5$ N

71) $W = Fd = 410 \times 2.0 = 8.2 \times 10^2$ J

$W = \Delta pE = mg\Delta h = F\Delta h =$

$= \Delta h = \frac{w}{mg} = \frac{8.2\times10^2}{32} = 26$ m

72) a) $W = \Delta pE = mg\Delta h = F\Delta h$

$= 98.0 \times 50.0 = 4.90 \times 10^3$ J

b) $= \Delta pE = W = 4.90 \times 10^3$ J الزيادة في طاقة الوضع = الشغل المبذول

c) $= KE = \Delta pE = 4.90 \times 10^3$ J مقدار الطاقة الحركية = الزيادة في طاقة الوضع

3) a) $pE = mgh = 20 \times 9.8 \times 100 = 2 \times 10^4$ J

b) $= KE = \Delta pE = 2 \times 10^4$ J مقدار الطاقة الحركية = طاقة الوضع

c) $v^2 = \frac{2KE}{m} = \frac{2\times2\times10^4}{20} = 2.0 \times 10^3$

$\therefore\ v = \sqrt{2.0 \times 10^3} = \sqrt{2000} = 44.7 \cong 45$ m/ s

74) a) $KE = \frac{1}{2} mv^2 = Fd \Rightarrow v^2 = \frac{2Fd}{m}$

$v^2 = \frac{2\times201\times1.3}{0.30} = 1742 \Rightarrow v = 42$ m/s

b) $= \Delta pE = mg\Delta h = Fd \Rightarrow \Delta h = \frac{Fd}{mg} = \frac{201\times1.3}{0.30\times9.8} = 89$ m

76) $\frac{1}{2} mv^2 = mgh$ $v^2 = 2gh$

$v^2 = 2 \times 9.8 \times 4.5 = 88.2$ $v = 9.39$ m/s

77) a) $mv = 5.0 \times 10^5 \times 8.0 = 4.0 \times 10^6$ kg. m /s زخم العربة الأولى

b) زخم العربتين معا بعد التصادم= زخم العربة الأولى قبل التصادم لأنه محفوظا =

$= 4.0 \times 10^{6}$ kg. m /s

c) $KE_i = \frac{1}{2} mv^2$

$= \frac{1}{2} \times 5.0 \times 10^5 \times (8.0)^2 = 1.6 \times 10^7$ J قبل التصادم

$KE_f = \frac{1}{2} \times (5.0\ 2)(4.0)^2 = 8.0 \times 10^{6}$ J بعد التصادم

نلاحظ أن كمية الحركة خلال التصادم محفوظة أما الطاقة الحركية فليست كذلك

d) أي أنها غير محفوظة وتكون بعد التصادم أقل لأن جزء منها قد تحول نتيجة التصادم إلى طاقة حرارية والى طاقة صوتية .

78) $v = 1.00 \times 10^2$ km/ h $= \frac{1.00\times10^2}{3.6} = 27.8$ m/s

$\frac{1}{2} mv^2 = mgh$ $h = \frac{v^2}{2g} = \left(\frac{27.8}{2\times9.8}\right)^2 = 39.4$ m

84) $mgh = Fd$ $d = \frac{mgh}{F} = \frac{0.80 \times 9.8 \times 0.32}{2.0} = 1.3$ m

85) $W = \Delta E = mgh = 73.0 \times 9.8 \times 2.45 = 1.75$ kJ

86) للاعبين زخمين متساويان في المقدار متعاكسان في الاتجاه قبل التصادم

اللاعب ذو الكتلة الأقل يخسر طاقة أكثر

90) $E = \frac{1}{2} m_1v_1^2 + \frac{1}{2} m_2v_2^2$

قبل التصادم $E = \frac{1}{2} \times 90.0 \times (5.0)^2 + \frac{1}{2} \times 110\ (3.0)^2 = 1.6 \times 10^3$ J

بعد التصادم $E = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\, v_f^2$

$= \frac{1}{2}(90.0+110)(1.0)^2 = 1.0 \times 10^2 = 0.1 \times 10^3$ J

الطاقة المفقودة $E = 1.6 \times 10^3 - 0.1 \times 10^3 = 1.5 \times 10^3$ J

حل تمارين فيزياء ٢ الفصل الخامس

1) a) $T_C = T_K - 273$

$= 115 - 273 = -158°C$

b) $T_C = 172 - 273 = -101°C$

c)) $T_C = 125 - 273 = -148\ °C$

d) $T_C = 402 - 273 = 129°C$

e) $T_C = 425 - 273 = 152°C$

f) $T_C = 212 - 273 = -61°C$

2) a) $T_K = T_C + 273 = 22 + 273 = 295\ K$

b) $T_K = 4 + 273 = 277\ K$

c) $T_K = 35 + 273 = 308\ K$

d) $T_K = -10 + 273 = 263\ K$

3) $Q = mC\Delta T$

$= 2.3 \times 385\ (80.0 - 20.0) = 5.3 \times 10^4\ J$

4) a) 3) $Q = mC\Delta T$ $\Delta T = \frac{Q}{mc}$

$$\Delta T = \frac{836.0 \times 10^3}{20.0 \times 4180} = 10.\ K$$

b) $\Delta T = \frac{Q}{mC} = \frac{836.0 \times 10^3}{16 \times 2450} = 21\ K$

$m = \rho \times V = 0.80 \times 20 = 16$ kg.

c) عند درجة حرارة أعلى من 0°C يعتبر الماء هو المبرد الأفضل لأنه يستطيع أن يمتص الحرارة دون أن تتغير درجة حرارته كثيرا على عكس الميثانول .

5) $Q = m\,C\,\Delta T$

$= 75 \times 4180(43 - 15) = 8.8 \times 10^6$ J

$= \frac{8.8 \times 106}{3.6 \times 10^6} = 2.4$ kWh التحويل من J إلى kWh

$2.4 \times 0.15 = 0.36$ ريال تكلفة التسخين

6) $\because m_A = m_B$, $C_A = C_B$ نظرا لتساوي الكتلة والحرارة النوعية

$\therefore T_f = \frac{T_A + T_B}{2} = \frac{80.0 + 10.0}{2} = 45.0$ ℃ T_f درجة الحرارة النهائية للخليط

7) $T_f = \frac{C_A T_A + C_w T_w}{C_A + C_w}$ $m_A = m_W$

$T_f = \frac{2450 \times 16.0 + 4180 \times 85.0}{2450 + 4180} = 59.5$ ℃

9) $Q = mC\Delta T$ كمية الحرارة المكتسبة من الماء :

$= 01.00) \times 4180 \times 15.0 = 6.27$ k.J

كمية الحرارة المفقودة من الألمونيوم = $-$ 6.27 k.J

$C = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{-6.27}{0.100 \times -75.0} = 8.36 \times 10^2$ J/kg.℃

19) $Q = mC\Delta T + mH_f$

$= 0.100 \times 2060 \times 20.0 + 0.100 \times 3.34 \times 10^5 = 3.75 \times 10^4$ J

ماء بخار

20) $Q = mC\Delta T + mH_v + mC\Delta T$

$= 0.200 \times 4180 \times (100.0 - 60.0) + 0.200 \times 2.26 \times 10^6 + 0.200 \times 2020$

$(140.0 - 100.0) = 502$ k.J

$m = 2.00 \times 10^2$ g = 0.200 kg

جليد ماء بخار

21) $Q = mC\Delta T + mH_f + mC\Delta T + mH_v + mC\Delta T$

$m = 3.00 \times 10^2$ g = 0.300 kg

$Q = 0.300 \times 2060\ (0.0 - (-30.0)) + 0.300 \times 3.34$

$+ 0.300 \times 4180\ (100.0 - 0.0) + 0.300 \times 2.26 \times 10^6$

$+ 0.300 \times 2020\ (130.0 - 100.0) = 9.40 \times 10^2$ kJ

23) $\Delta u = Q - W_{block}$ $W_{drill} = - W_{block}$

$o + W_{drill} = mC\Delta T$

$W_{drill} = 0.40 \times 897 \times 5.0 = 1.8 \times 10^3$ J

24) $\Delta u = mC\Delta T$ الطاقة الحرارية الكلية

$= 0.50 \times 130 \times 1.0 = 65$ J

$PE = mgh$ طاقة الوضع عند إسقاط الكيس لمرة واحدة

$= 0.50 \times 9.80 \times 1.5 = 7.4$J

$\frac{\Delta u}{PE} = \frac{65}{7.4} = 9$ مرات عدد مرات إسقاط الكيس

25) $\Delta u = mC\Delta T$

$= 0.15 \times 4180 \times 2.0 = 1.3 \times 10^3$ J

$\frac{\Delta u}{W} = \frac{1.3 \times 10^3}{0.050} = 2.6 \times 10^4$ عدد مرات تحريك الملعقة

28) m = 50.0 g = 0.500 kg.

$Q = mC\Delta T + mH_v + mC\Delta T$ بخار

$Q = 0.500 \times 4180\ (100.0 - 80.0) + 0.500 \times 2.26 \times 10^6$

$+ 0.500 \times 2020\ (110.0 - 100.0) = 1.18 \times 10^5$ J

29) $Q = mC\Delta T + mH_v$ زئبق

$= 1.0 \times 140\ (357 - 10.0) + 1.0 \times 3.06 \times 10^5 = 3.5 \times 10^5$ J

31) $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 320\ (5.0)^2 = 4.0$ kJ = 4000.0 J

$\Delta u = mC\Delta T = 3.0 \times 130 \times 5.0 = 1950$ J= 2.0 kJ

نصف طاقة المطرقة الحركية تحولت إلى طاقة حرارية امتصها القالب وأدت إلى ارتفاع درجة حرارته

$\frac{1}{2} m v^2 = \Delta u = 4.0 - 2.0 = 2.0$ kJ

32) الطاقة الميكانيكية = الطاقة الحرارية

PE = Q

$mgh = mC\Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{gh}{c}$

$\Delta T = \frac{9.80 \times 125.0}{4180} = 0.293$ ℃

وهذا يمثل الفرق بين درجة حرارة الماء بين قمة الشلال وقاعه

50) $Q = mC\Delta T$ m = 50.0 g = 0.0500 kg.

$= 0.0500 \times 4180\ (83.0 - 4.5) = 1.64 \times 10^4$ J

51) $Q = mC\Delta T \Rightarrow C = \frac{Q}{m\Delta T}$ m = 5.00×10^2 g = 0.500 kg.

$= \frac{5016}{0.500(30.0 - 20.0)} = 1.00 \times 10^3$ J / kg. ℃

58) $Q = mH_f$

$= 20.0 \times 3.34 \times 10^5 = 6.68 \times 10^6$ J

59) $Q = mH_v \Rightarrow Hv = \frac{Q}{m}$

$m = 40.0\ g = 0.0400\ kg$

$H_v = \frac{9870}{0.0400} = 2.47 \times 10^5\ J/kg$

64) $E_{ff} = \frac{W}{QH} \times 100 = \frac{2200}{5300} \times 100 = 42\%$

$5300 - 2200 = 2900\ J$ = الحرارة الضائعة التي ينتجها المحرك كل ثانية

65) $\Delta U = mC\Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{\Delta u}{mC}$

$= \frac{2100}{22.0 \times 4180} = 0.016\ ℃$

66) $\Delta KE = \frac{1}{2} m v^2$

$= \frac{1}{2}(1500)(25)^2 = 4.7 \times 10^7\ J$

$\Delta U = \Delta KE = mC\Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{\Delta KE}{mC}$

$\Delta T = \frac{4.7 \times 10^5}{45 \times 897} = 12\ ℃$

67) $Q = mC\Delta T$

$= 1.0 \times 4180 \times 90 = 376\ kJ$

$m = \frac{Q}{Hf} = \frac{376}{334} = 101\ kg.$

68) $m_1C_1 = m_2C_2 \Rightarrow = \frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2}{C_1}$

نحاس الومنيوم

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{897}{385} = 2.3$$

كتلة قالب النحاس أكبر بـ 2.3 من كتلة قالب الألمونيوم

69) $\Delta U = mC\Delta T$ التغير في الطاقة الداخلية للقالب

$$= 0.70 \times 385 \times 0.20 = 54 \text{ J}$$

الطاقة الحركية للقالبين قبل التصادم = التغير في الطاقة الداخلية =

$$\Delta U = 54\text{J} = 2 \times \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{\Delta U}{m}$$

$$v^2 = \frac{54}{0.35} = 154.28 \qquad \therefore v = 12.4 \text{ m/s}$$

70) $\Delta KE = \frac{1}{2} \times 2.2 \times (0.50)^2 - \frac{1}{2} \times 2.2 \ (2.5)^2 = -6.6 \text{ J}$

$$m = \frac{KE}{Hf} = \frac{6.6}{3.34 \times 10^5} = 2.0 \times 10^{-5} \text{ kg.}$$

72) $U = 30.0 \text{ J/s} \times 3600 = 1.08 \times 10^5 \text{ J}$ مقدار الطاقة الحرارية الإضافية في كل ساعة :-

$m = \frac{Q}{Hv}$ مقدار العرق الذي يجب أن يتبخر ∴

$$= \frac{1.08 \times 10^5}{2.26 \times 10^6} = 0.0478 \text{ kg}$$

73) $\Delta U = mC\Delta T$ الطاقة الحرارية الكلية التي يمتصها الماء

$$= 0.50 \times 4180 \times 2.3 = 4.8 \text{ kJ.}$$

طاقة الربط لكل جزئ = الطاقة الكلية / عدد الجزيئات

$$= \frac{4.8}{10^{22}} = 4.8 \times 10^{-19} \text{ J/molecule}$$

77) $W = mgh$

$= 180 \times 9.8 \times 1.95 = 3.4 \times 10^3$ J

حل تمارين فيزياء ٢ الفصل السادس

1) $F = PA = P \ell w$

$= 1.0 \times 10^5 \times 1.52 \times 0.76 = 1.2 \times 10^5$ N

الطول $\ell = 152$ cm = 1.52 m

العرض w = 76 cm = 0.76 m

2) $P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{4\ell w}$ المساحة التي تؤثر بها الإطارات الأربع

$$= \frac{925\times 9.80}{4(0.12)(0.18)} = 1.0\times 10^{2}\ \text{kPa}$$

4) $P_{diff} = 15\ \%\ p_{atm}$

$= 0.15\times 1.0\times 10^{5} = 1.5\times 10^{4}$ Pa

$F = P_{diff} A = P_{diff}\ \ell w$

$= 1.5\times 10^{4}\ (1.95)(0.91) = 2.7\times 10^{4}$ N

5) $P = \frac{Fg}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow A = \frac{mg}{P}$

$$= \frac{454\times 9.80}{5.0\times 10^{4}} = 8.9\times 10^{-2}\, m^{2}$$

6) $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{T_2P_1V_1}{P_2T_1}$

1.00 atm = 1.013×10^{5} Pa

$$V_2 = \frac{323\times 15.5\times 10^{6}\times 0.020}{1.013\times 10^{5}\times 293} = 3.4 m^{3}$$

7) PV = nRT

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{15.5\times 10^{6}\times 0.020}{8.31\times 293} = 127.3 mol$$

m= $127.3\times 4.00 = 5.1\times 10^{2}$ g

8) $T_1 = 0.0℃ = 273K$ $T_2 = 95℃ = 368K$

$$P_2 = \frac{T_2P_1V_1}{V_2T_1} = \frac{368\times 156\times 200.0}{175\times 273} = 2.4\times 10^{2}\ \text{kPa}$$

11) $V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2}$

$$= \frac{1.013\times 10^{5}\times 25.0}{0.82\times 10^{5}} = 3.1\times 10^{1} = 31.0 m^{3}$$

12) $T_2 = \frac{T_1 P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{303 \times 20.1 \times 10^5 \times 0.0003}{1.013 \times 10^5 \times 0.0021} = 9 \times 10^2 K$

14) $V = \frac{nRT}{P}$

$= \frac{1.00 \times 8.31 \times 273}{1.013 \times 10^5} = 0.0224 \text{ m}^3$

15) $n = \frac{PV}{RT}$

$= \frac{1.013 \times 10^5 \times 0.635}{8.31 \times 275} = 28.1$ mol.

m = nM

= 28.1 × 29 = 0.81 kg.

23) $F_2 = \frac{F_1 A_2}{A_1}$

$= \frac{1600 \times 72}{1440} = 8.0 \times 10^1 = 80.0$ N

24) $F_2 = \frac{F_1 A_2}{A_1} = \frac{55 \times 2.4}{0.015} = 8.8 \times 10^3$ N

25) $\frac{A_2}{A_1} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{400}{1100} = 0.4$

26) a) $F_2 = \frac{F_1 A_2}{A_1} = \frac{2.7 \times 10^3 \times 7.0 \times 10^{-2}}{2.1 \times 10^{-1}} = 9.1 \times 10^2$ N

$v_1 = v_2$

b) $A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow h_2 = \frac{A_1 h_1}{A_2}$

$= \frac{2.1 \times 10^{-1} \times 0.20}{7.0 \times 10^{-2}} = 0.60$ m

28) $V = \frac{Fg}{\rho g}$

$$= \frac{610}{1.00\times10^{3}\times9.8} = 6.2\times10^{-2}\,m^{3}$$

31) $F = \rho Vg \Rightarrow V = \frac{F}{\rho g}$

$$= \frac{480}{1.00\times10^{3}\times9.8} = 4.9\times10^{-2}\,m^{3}$$

33) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{10}$

كثافة الفلين ρ_1

كثافة الماء ρ_2

$10\ \rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \rho_1 = \frac{\rho_2}{10} = \frac{1.00\times10^{3}}{10} = 100 kg/m^{2}$

35) $F_2 = \frac{F_1 A_2}{A_1}$

$$= \frac{150\times4.0\ \times10^{-4}}{2.5\times10^{-3}} = 24\ N$$

36) a) $P = \frac{F}{A} = \frac{2.3\times10^{4}}{0.15} = 1.5\times10^{5}$ Pa

b) $F_2 = \frac{F_1 A_2}{A_1}\ \frac{2.3\times10^{4}}{0.15}\ (0.0082) = 1.3\times10^{3}$ N

39) $\Delta L = \alpha L_1 (T_2 - T_1)$

$$= 25\times10^{-6}\times3.66\,\big(39-(-28)\big) = 6.1\times10^{-3}\ m = 6.1\ mm$$

40) $L_2 = L_1 + \alpha L_1 (T_2 - T_1)$

$$= 0.115 + 12\times10^{-6}\times0.115\ (1221-22) = 1.2\times10^{-1} m = 12\ cm$$

41) $\Delta V = \beta V \Delta T$

$= 210\times10^{-6} \times 400 \times10^{-6} (30.0-4.4) = 2 \times10^{-6}$ m^3 = 2mL

67) $h_2 = \frac{\rho_1}{\rho_2} h_1$ = 13.55 × 10.0 = 136 cm

73) a) W = mg = 0.85 × 9.8 = 8.3 N

b) $P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{\ell w}$

$$= \frac{0.85\times9.80}{2.4\times10^{-1}\times2.00\times10^{-1}} = 1.7\times10^{2}\ \text{Pa}$$

74) $P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{\pi r^2}$

$$= \frac{75\times9.80}{3.14\times0.070} = 4.8 \times 10^4\ \text{Pa}$$

75) F = PA

$= 1.01 \times 10^5 \times 0.025 = 2.5 \times 10^3$ N

77) $\frac{h_1}{T_1} = \frac{h_2}{T_2} \Rightarrow h_2 = \frac{h_1 T_2}{T_1}$

$$h_2 = \frac{20\times373}{273} = 3\times10^1 cm$$

79) a) $P_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{T_1 V_2}$

$$= \frac{3.08\times10^5\times0.55\times310}{280\times0.58} = 3.2\times10^5\ \text{Pa}$$

b) $P = \frac{30.0\times0.55\times310}{280\times0.58}$ = 31 psi

80) a) $P = \rho hg$

$= 1.00 \times 10^3 \times 17 \times 9.80 = 1.7\times 10^5$ Pa

b) $P = \rho hg$

$= 1.00 \times 10^3 \times 4.0 \times 9.80 = 3.9\times 10^4$ Pa

81) p = p زيت + p ماء

$= \rho hg + \rho hg$

$= 810 \times 0.025 \times 9.80 + 1.00 \times 10^3 \times 0.065 \times 9.80 = 8.4 \times 10^2$ Pa

84) F = Fg = 26.0 N

قوة الطفو

88) $\dfrac{\alpha = L_2 - L_1}{L_1(T_2 - T_1)}$

$$= \frac{0.972 - 0.975}{0.975(23 - 45)} = 1.4 \times 10^{-4} / °C$$

89) $\Delta T = 1.0K = 1.0$ ℃

$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$

$= 25 \times 10^{-6} \times 0.500 \times 1.0 = 1.3\times 10^{-5}$ m

90) $\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$

$= 12 \times 10^{-6} \times 300 (30 - (- 10)) = 0.1$ m

91) $\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$

$= 16 \times 10^{-6} \times 2.00 (978 - 23) \ 3.1\times 10^{-2}$ m

92) $\Delta V = \beta V_1 \Delta T$

$= 36 \times 10^{-6} \times 1.0 \times 45 = 1.6 \times 10^{-3}$ m^3

95) $\Delta V = \beta V_1 \Delta T$

$= 75 \times 10^{-6} \times 1.78 (580 - 11) = 7.6 \times 10^{-2}$ cm^3

100) $P = P_{atm} + \rho g h$

$= 1.01 \times 10^{5} + 1.00 \times 10^{-3} \times 4.8 \times 65 = 7.4 \times 10^{5}$ Pa

104) $\Delta V = \beta V \Delta T$

تمدد الماء $= 210 \times 10^{-6} \times 100.0\ (35.0) = 0.735$ m1

تمدد الوعاء $= 27 \times 10^{-6} \times 800.0 \times 35.0 = 0.756$ m1

سينخفض مستوى الماء ولكن بمقدار قليل غير ملحوظ

107) $P = \rho g h$

$= 1030 \times 9.80 \times 8600 = 8.7 \times 10^{7}$ Pa

1) F = k $x = \frac{F}{k} = \frac{18}{56} = 0.32m$

2) $PE_{sp} = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}\times 144(0.165)^2 = 1.96$ J

3) $PE_{sp} = \frac{1}{2}kx^2 \quad x = \sqrt{\frac{2PEsp}{k}} = \sqrt{\frac{2\times 48}{256}} = 0.61$ m

4) $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \ell = g(\frac{T}{2\pi})^2 \quad \ell = 1.6(\frac{2.0}{2\pi}) = 0.16$ m

5) $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow g = \ell(\frac{2\pi}{T})^2 = 0.75\ (\frac{2\pi}{1.8})^2 = 9.1\ m/s^2$

7) $T_2 = 2T_1$

$$\frac{2T_1}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} = 2 \Rightarrow \frac{\ell_2}{\ell_1} = 4$$

عند مضاعفة الزمن الدوري لا بد أن يتغير طول البندول بمقدار أربعة أضعاف

$$\frac{T_1}{2T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\ell_2}{\ell_1} = \frac{1}{4}$$

لتقليل الزمن الدوري إلى النصف فلا بد من إنقاص طوله إلى الربع

8) $\frac{PE_1}{PE_2} = \frac{x_1^{\ 2}}{x_2^{\ 2}} = (\frac{0.40}{0.20})^2 = 4.0$ الطاقة المخزنة للنابض الأول = أربعة أضعافها للنابض الثاني

11) a) $v = \frac{d}{t} = \frac{2\times 465}{2.75} = 338m/s$

b) $v = \lambda f \quad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{338}{0.750} = 451$ Hz

c) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{451} = 2.22\times 10^{-3}$ s

13) $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{15.0}{6.00} = 2.50m$

14) $\frac{0.100}{5}$ = 0.0200 s / نبضة   = زمن النبضة الواحدة

$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1.20}{0.0200}$ = 60.0 cm/ s = 0.600 m/s

50) $x = \frac{F}{k} = \frac{\frac{1}{4}(12000)}{25000} = 0.12m$

51) k = $\frac{F}{x} = \frac{3.2}{0.12} = 27N\ /m$

52) $x = \sqrt{\frac{2PEsp}{k}} = \sqrt{\frac{2\times1.5}{35}}$ = 0.29 m

53) $PE_{sp} = \frac{1}{2}k\ x^2$ x = 16 cm = 0.16 $PE_{sp} = \frac{1}{2}\times27\times(0.16)^2$ = 0.35J

54) k = يتبين من الشكل أن الميل $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{12.0-4.0}{0.6-0.2} = 20N\ /m$

a)

b) الطاقة المختزنة = المساحة تحت المنحنى

$PE_{sp} = \frac{1}{2}bh$ $= \frac{1}{2}(0.500)(10.0) = 2.50J$

55) v = λf = $\lambda\frac{1}{T}$ = 12.0 ($\frac{1}{3.0}$) = 4.0 m/s

56) a) $v = \frac{d}{t}$ = $\frac{3.4}{1.8}$ = 1.9 m/s

b) $\lambda = \frac{v}{f}$ = vT = 1.9 × 1.1 = 2.1 m

57) a) v = λf = $1.50\times10^{-3}\times1.00\times10^{6} = 1.50\times10^{3}$ m/s

b) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1.00\times10^6} = 1.00\times10^{-6}$ s

c) 1.00×10^{-6} s الزمن الدوري للإشارة في الهواء تساويها في الماء

58) $\lambda = 2\times3.0 = 6.0m$ المسافة بين القمة والقاع $= \frac{1}{2}\lambda$

f = $\frac{12}{20.0} = 0.60Hz$ المسافة بين قمتين $= \lambda$

v = λf = 6.0 ×0.60 = 3.6 m/s

61) $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1.4}{9.80}} = 2.4$ S

62) 550 kHz = 5.5×10^5 Hz 1600 kHz = 1.6×10^6 Hz

a) v = λf $\lambda 1 = \frac{v}{f_2} = \frac{3.0\times10^8}{5.5\times105} = 550m$ $\lambda 2 = \frac{v}{f_2} = \frac{3.0\times10^8}{1.6\times10^6} = 190m$

(50 – 190) m مدى الطول الموجي للإشارات من

b) 88 MHz = 8.8×10^7 Hz 108 MHz = 1.08×10^8 Hz

$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3.0\times10^8}{8.8\times10^7} = 3.4m$ $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3.0\times10^8}{1.08\times10^7} = 2.8m$

(2.8 -3.4) m مدى الطول الموجي للموجات من

63) $k = \frac{F}{x} = \frac{mg}{x} = \frac{68\times9.80}{1710-540} = 0.57$ N/m

65) a) F = mg = 45 ×9.8= 440 N

220 N = 2 ÷ 440 = F لكل نابض , x=1.0 cm = 0.010 m

$k = \frac{F}{x} = \frac{220}{0.010} = 22000$ N /m

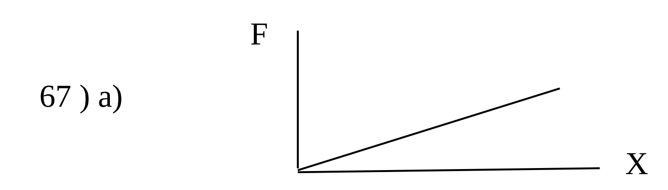
b) $PE = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}(22000)(0.010)^2 = 1.1$ J

66) a) $k = \frac{F}{x} = \frac{20}{0.5} = 40$ N/ m

b) $PE_{sp} = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \times 40(0.5)^2 = 5J$

c) القوة غير ثابتة أثناء انضغاط النابض ومن الممكن أن يكون الشغل مساوياً لحاصل ضرب متوسط القوة في المسافة

67) a)



b) k = الميل $= \frac{\Delta F}{\Delta \chi} = \frac{15.0-2.5}{0.71-0.12} = 21 N/m$

c) PE_{sp} = المساحة تحت المنحنى $= \frac{1}{2}$ bh $= \frac{1}{2}$ (0.50) (10.0) = 2.5J

68) $v = \lambda f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5}{1.5} = 3$H z

70) a) $kE = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 1400 \times (112)^2 = 8.8 \times 10^6$ J

b) اقل مقدار من الشغل المبذول = الطاقة الحركية = 8.8×10^6 J ولا يمكن حساب مقدار الشغل الكلي لان المحرك يبذل شغل أكبر لتعويض الشغل المهدر ضد قوة الاحتكاك .

c) $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{112}{9.8} = 11.4 \approx 11 m/s^2$

حل تمارين فيزياء ٢ الفصل الثامن

1) $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{343}{18} = 19m$

2) $v = \frac{d}{t} \Rightarrow$ $d = vt$ $t = \frac{1}{2} \times 0.80 = 0.40$ s $d = 343 \times 0.40 = 140$ m

3) $\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f$ $= 0.655 \times 2280 = 1490$ m/s

وهذه السرعة تقابل سرعة الصوت في الماء عند 25℃

4) v= 343 m /s $f_s = 365$ Hz $v_s = 0$ $v_d = -25.0$ m/s

$f_d = f_s \left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right) = 365 \left(\frac{343 + 25.0}{343}\right) = 392$ Hz

5) v = 343 m/ s $f_s = 475$ Hz $v_s = +24.6$ m/s $v_d = -24.6$ m/s

$f_d = f_s \left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right) = (475)\left(\frac{343 + 24.6}{343 - 24.6}\right) = 548$ Hz

6) v = 1482 m/s $f_s = 3.50$ MHz $v_s = 9.20$ m/s $v_d = 0$ m/s

$f_d = f_s \left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right) = 3.5\left(\frac{1482}{1482 - 9.20}\right) = 3.52$ MHz

7) v = 343 m/s $f_s = 262$Hz $f_a = 271$ Hz $v_d = 0$ m/s

$f_d = f_s \left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right)$ $v - v_s = \frac{fs}{fd}(v - v_d)$ $v_s = v - \frac{fs}{fd}(v - v_d)$

$= 343 - \left(\left(\frac{262}{271}\right)(343 - 0) \right) = 11.4$ m/s

15) $\frac{\lambda}{2}$ الفواصل بين أوضاع الرنين $\frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} = \frac{343}{2 \times 440} = 0.39$ m

16) 110 cm = 1.1 m $\frac{\lambda}{2} = 1.1$ m $\Rightarrow \lambda = 2.2m$ v= λf = 2.2 × 440 = 970 m/ s

17) v= 347 m /s 27 ℃ عند 20.2 cm = 0.202 m

$\frac{\lambda}{2} = 0.202 \Rightarrow \lambda = 0.404m$ f = $\frac{v}{\lambda} = \frac{347}{0.404}$ = 859 Hz

22) a) $\lambda = 4L$ = 4 × 2.40 = 9.60 m f = $\frac{v}{\lambda} = \frac{343}{9.60}$ = 35.7 Hz

b) f = 35.7 – 1.40 = 34.3 Hz $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{343}{34.3}$ = 10.0 m

L = $\frac{\lambda}{4} = \frac{10.0}{4}$ = 2.50 m 2.50 – 2.40 = 0.10 m = الزيادة في طول الأنبوب

40) d= vt = 343 × 5.0 = 1.7 km

41) d= vt = 343 × 3.0 = 10.29 × 10^2 m المسافة الكلية

= $\frac{1}{2} \times 10.29 \times 10^2$ = 5.1 × 10^2 m عرض الوادي

42) v = λf = 1.1 × 4700 = 5200 m/s

43) f = $\frac{v}{\lambda} = \frac{343}{0.0035}$ = 9.8 ×10^4 Hz λ= 3.5 mm = 0.0035 m

44) $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1493}{261.6}$ = 5.707 m

45) v = $\frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{V} = \frac{6.00}{343} = 0.0175$s d= 2 × 3.00 = 6.00 m

46) v = λf = 3.30 × 4.40 × 10^2 = 1.45× 10^3 m /s

47) $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{5130}{442}$ = 11.6 m 100 -80 = 20 dB

48) a) 1150 – 110 = 40 dB مستوى صوت النشيد 110 DB لذلك يلزم الموظف خفض الصوت بمقدار

b) 40+10 = 50 dB والذي يسمعه الموظف 10 dB مستوى صوت الهمس

49) كل زيادة مقدارها 20 dB تؤدي إلى زيادة الضغط بمقدار 10 مرات وبالتالي ينتج ضغط اكبر بمقدار 10 مرات

a) الزيادة في الضغط b) 10 × 10 = 100 مرة

لأن 120- 80 = 40 dB وكل 20 dB تسبب زيادة الضغط بمقدار 10مرات

50) $v = \lambda f = 0.50 \times 4.0 = 2.0$ m /s

51) a) تزداد السرعة بمقدار 0.6 m /s لكل درجة واحدة مئوية

عند ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 10°C فان السرعة تزداد بمقدار 0.6 × 10 = 6 m/s

وذلك لأن $\Delta T = 30° - 20° = 10$ °C

v = 343 + 6 = 349 m/s

b) $t = \frac{d}{v} = \frac{152}{349} = 0.436$ s

52) 2 t= 2.05 $\Rightarrow$ t = 1.0 s d = vt = 340 × 1.0 = 3.4×10^2 m

53) f= 4.25 MHz = 4.25×10^6 Hz , v = 1.50 km/s = 1.50×10^3 m/s

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1.50\times10^3}{4.25\times10^6} = 3.53 \times 10^{-4} \text{ m} = 0.353 \text{ mm}$$

$v_s = 35$ m/s v = 343 m/s $v_d = -15$ m/s $f_s = 327$ Hz

$$f_d = f_s \left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right) = 327 \left(\frac{343-15}{343-35}\right) = 350 \text{ Hz}$$

56) a) $f_d = f_s \left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right) = \left(\frac{305(343-0)}{343-31.0}\right) = 335$ Hz

b) $f_d = f_s\left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right) = \left(\frac{305\times(343-(-21.0))}{343-31.0}\right) = 356$ Hz

57) a) $f_d = f_s\ (\frac{v - v_d}{v - v_s}) = (\frac{305 \times (343 - 0)}{343 - (-31.0)}) = 2.80 \times 10^2 Hz$

b) $f_d = f_s\ (\frac{v - v_d}{v - v_s}) = (\frac{305 \times (343 - 21.0)}{343 - (-31.0)}) = 2.63 \times 10^2\ Hz$

58) $\lambda = 49 - 17 = 32\ cm = 0.32\ m$

$\frac{1}{2}\lambda$ الفاصل بين أوضاع الرنين $\qquad \frac{1}{2}\lambda = 0.32\ m \Rightarrow \lambda = 0.64\ m$

$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{343}{0.64} = 540\,Hz$

59) $L = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 4L$ $\qquad$ L=3.0 cm = 0.030 m $\qquad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L} = \frac{343}{4(0.030)} = 2.9\,kHz$

60) $\frac{1}{2}\lambda = 1.2\ m \Rightarrow \lambda = 2.4m$ $\qquad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5150}{2.4} = 2.1\ kHz$

61) 445 – 3 = 442 Hz ، 445 + 3 = 448 Hz :- الترددان هما

62) $f_2 = 2f_1 = 2 \times 370 = 740\ Hz$

$f_3 = 3f_1 = 3 \times 370 = 1110\ Hz = 1100\ Hz$

$f_4 = 4f_1 = 4 \times 370 = 1480\ Hz = 1500\ Hz$

63) $3f_1 = 3 \times 370 = 1110\ Hz = 1100\ Hz$

$5f_1 = 5 \times 370 = 1850\ Hz = 1800\ Hz$

$7f_1 = 7 \times 370 = 2590\ Hz = 2600\ Hz$

65) $L = 0.85\ m = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 1.7m$ $\qquad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{343}{1.7} = 2.0 \times 10^2\,Hz$

66) $f_2 = 2f_1 = 2\ (2.0 \times 10^2) = 4.0 \times 10^2\ Hz$

68) $L = \frac{1}{2}\lambda \Rightarrow \quad \lambda = 2L = 2 \times 1.65 = 3.30\ m$

$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{972}{3.30} = 295\,Hz$ $\qquad$ v= 972 m/s = سرعة الصوت في الهيليوم

72) v_s = 37.5 m/s   v = 343 m/s , f_s = 327 Hz   الجزء الأول

$$f_d = f_s \left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right) = 327 \left(\frac{343}{343 - 37.5}\right) = 367 \text{ Hz}$$

v_d = - 37.5 m/s v= 343 m/s f_s = 367 Hz   الجزء الثاني

$$f_d = f_s \left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right) = 367 \left(\frac{343 - (-37.5)}{343}\right) = 407\text{Hz}$$